9.

UEBER

STOFFWECHSELSTÖRUNGEN

UND

IHRE BEKÄMPFUNG.

REDE

ZUR

FEIER DES DREIHUNDERT UND VIERZEHNTEN STIFTUNGSTAGES

DER

KGL. JULIUS-MAXIMILIANS UNIVERSITÄT WÜRZBURG

GEHALTEN AM 2. JANUAR 1896

VON

DR. WILHELM v. LEUBE,

PROF. DER KLINISCHEN MEDICIN,

Z. Z. RECTOR DER UNIVERSITÄT WÜRZBURG.





LEIPZIG,

VERLAG VON F. C. W. VOGEL.

1896.

UEBER
STOFFWECHSELSTÖRUNGEN
UND
IHRE BEKÄMPFUNG.

REDE
ZUR
FEIER DES DREIHUNDERT UND VIERZEHNTEN STIFTUNGSTAGES
DER
KGL. JULIUS-MAXIMILIANS UNIVERSITÄT WÜRZBURG
GEHALTEN AM 2. JANUAR 1896
VON

DR. WILHELM v. LEUBE,
PROF. DER KLINISCHEN MEDICIN,
Z. Z. RECTOR DER UNIVERSITÄT WÜRZBURG.





LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1896.



Nach altem Brauche liegt es dem Rector unserer Hochschule ob, am Tage der Stiftung derselben ein freigewähltes Thema vor einem grösseren Zuhörerkreise zu besprechen. Sitte und Pflicht erheischt, dass er des Gründers der Universität, des unvergesslichen Bischofs Julius, dankbar gedenkt und über Stand und Schicksale unseres academischen Gemeinwesens Bericht erstattet. Der Schwerpunkt der Rektoratsrede liegt aber in der Erörterung eines wissenschaftlichen Gegenstandes allgemeinen Charakters oder aus dem Gebiete der Disciplin, der die specielle Thätigkeit des jeweiligen Rectors gewidmet ist.

Diesem Usus folgend entnehme ich das Thema für meine heutige Rede der inneren Medicin. Ich hege dabei die Hoffnung, dass Ihnen m. H. ein solches nicht unsympathisch sein wird. Beschäftigt sich doch heutzutage mehr oder weniger Jeder mit medicinischen Fragen, nicht nur weil es in der menschlichen Natur liegt, dem kranken Verhalten des eigenen Körpers — gewöhnlich mehr als gut ist — seine Aufmerksamkeit zuzuwenden, sondern auch deswegen, weil in unserem Zeitalter die Tagespresse es sich zur Aufgabe macht, den Gebildeten über diese und jene Krankheit, über neuentdeckte Behandlungsmethoden, Arzneimittel u. a. auf dem Laufenden zu erhalten. Zweifellos wird hiermit viel geschadet, indem ganz gewöhnlich, oft in bester Absicht, dem Laien unverstandenes, unaufgeklärtes und aufregendes Material geboten wird und in weiten Kreisen falsche Vorstellungen über die Wirkung neuer Heilmethoden geweckt werden. Aber den Vortheil wenigstens hat die Besprechung der medicinischen Tagesfragen in der Presse, dass die allgemeine Theilnahme an den Fortschritten der wissenschaftlichen Medicin lebendig erhalten wird und neben vielem Unkraut auch die reife Frucht der Forschung auf dem Gebiete der Pathologie und Therapie zur Kennt-

niss des grossen Publikums kommt. Und so darf ich auch wohl annehmen, dass Sie dem von mir gewählten Thema

Ueber Stoffwechselstörungen und ihre Bekämpfung

einiges Interesse entgegenbringen werden und hoffen, dass seine Besprechung Ihnen die Wichtigkeit dieses Kapitels der Pathologie einigermassen klar machen wird.

Unter Stoffwechsel verstehen wir die Gesammtheit der Vorgänge im lebenden Organismus, mittelst welcher derselbe im Stande ist, die durch die Nahrung eingeführten und bei der Verdauung resorbirten Substanzen zu assimiliren, die so gewonnenen Spannkräfte in lebendige Arbeit, speciell in Muskelarbeit und Wärme, umzusetzen und die nicht mehr verwendbaren Endprodukte des chemischen Umsatzes im Körper durch die verschiedenen Excretionsorgane auszuscheiden.

In den Nahrungsstoffen des Menschen, der seiner Constitution nach zu den Omnivoren gehört, sind ausser Wasser und anorganischen Bestandtheilen vertreten: thierische und pflanzliche Eiweisskörper, Fette und Kohlehydrate (Zucker, Stärke etc.). Die Fette und Kohlehydrate bestehen aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, während die Eiweissstoffe daneben Stickstoff und Schwefel enthalten. Die Nahrungsstoffe werden, in den Verdauungskanal gelangend, zum grössten Theil nicht ohne Weiteres aufgesaugt, sondern erst durch die speciell von den Verdauungsorganen gelieferten ungeformten Fermente („Enzyme“) unter Wasseraufnahme gespalten „hydrirt“ und resorbirbarer gemacht, um dann durch die Blutbahn oder die Lymphwege den Körpergeweben zugetragen und von den Zellen weiter verarbeitet zu werden. Der Vorgang bei der Aufsaugung der Fette und Kohlehydrate ist leicht verständlich. Sie werden für die Resorption dadurch geeignet gemacht, dass die Fette zuvor in feinste Tröpfchen emulgirt, die Kohlehydrate in Zucker umgewandelt werden. Dagegen sind die Verhältnisse der Digestion und Resorption der Eiweissstoffe im Verdauungskanal complicirt und zum Theil schwierig erklärbar. Wie die Kohlehydrate erfahren auch die Eiweisskörper im Magen und Darm durch Enzyme, nämlich durch das Pepsin des Magensaftes und das Trypsin des Pankreas-

secrets eine Hydratation d. h. werden durch Wasseraufnahme hydrolytisch gespalten und allmählich in Albumosen und schliesslich in Peptone verwandelt, die im Gegensatz zu den nativen Eiweisskörpern leichter lösliche Eiweissmodificationen darstellen. Die Aufsaugung dieser Albumosen und Peptone erfolgt rascher als die der einfach gelösten Eiweisskörper und hierin liegt der Schlüssel der Erklärung, warum die Peptonisirung überhaupt im Körper stattfindet. Denn an und für sich wäre die Aufnahme von Peptonen in die Säftemasse zwecklos, ja schädlich. Nicht nur wird mit letzteren eine kleinere Summe von Spannkräften eingeführt, als mit den unveränderten Eiweissstoffen, sondern Albumosen und Peptone, die mit Umgehung der Darmwand direct in das Blut injicirt werden, verhalten sich hierbei geradezu als Fremdkörper d. h. werden als solche unverändert von der Niere prompt wieder ausgeschieden und entfalten in grösserer Menge im Blut circulirend sogar eine giftige Wirkung. Aber diese toxische Eigenschaft verlieren die Peptone bei ihrem Durchtritt durch die Darmwand, indem sie hier eine Umformung in eiweissartige, wieder bei Siedehitze gerinnbare Substanzen erfahren. Das scheint auf den ersten Blick höchst merkwürdig, eine Luxusarbeit zu sein: erst die complicirte Arbeit der Umwandlung der Eiweissstoffe in Albumosen und Peptone und dann schon während der Resorption wieder eine Rückverwandlung in eiweisshaltige Substanz! Indessen dürfen wir nicht vergessen, dass es unter allen Umständen für den Organismus von Vortheil ist, wenn die Eiweissstoffe rasch in grösserer Menge resorbirt werden können, was nur in Form der Peptone möglich ist, andernfalls wäre zu erwarten, dass ein grösserer Theil der jedenfalls sehr langsam und unvollständig resorbirbaren nativen Eiweissstoffe den Dünndarm passirte und im weiteren Verlaufe durch den Dickdarm der Fäulniss anheimfiele. Weiterhin kann die in der Darmwand stattfindende Rückverwandlung der Peptone in eiweissartige Substanzen verhüten, dass die Säftemasse im raschen Wechsel zeitweise mit Eiweisssubstanzen überschwemmt wird, die rasch genug auszunützen dem Körper unmöglich wäre. Vielmehr ist anzunehmen, dass jene in der Darmschleimhaut entstandenen assimilirbaren Umwandlungsprodukte der Peptone im Körper retinirt und nur nach Bedürfniss

zersetzt werden, um theils als Kraftquelle, theils als Ersatzmaterial zur Bildung neuer Zellen an Stelle der im lebenden Organismus verbrauchten zu dienen. In ähnlicher Weise müssen wir uns den Vorgang der Aufsaugung und Verarbeitung des Zuckers im Stoffwechsel denken. Auch für den Zucker gilt, dass er direct ins Blut eingespritzt ein nicht assimilirbarer Fremdkörper für den Organismus ist. Er wird unter solchen Umständen, wie die Peptone, von den Nieren unverändert ausgeschieden, übrigens nur dann, wenn die Menge des Traubenzuckers im Blut eine gewisse Grenze, 0,2 %, überschreitet. Da nun in der Norm kein Zucker durch die Nieren abgegeben wird, so müssen wir annehmen, dass im Körper eine Einrichtung besteht, die eine Regulirung jenes Zuckergehaltes des Bluts ermöglicht. Dieselbe erfolgt in der That, wie unzählige Versuche ergeben haben, in der Leber. Dieser wird der im Verdauungskanal aus den Kohlehydraten gebildete Zucker direct durch die Pfortader zugetragen und hier durch Vereinigung einer grösseren Anzahl von Zuckermolecülen unter Wasseraustritt in Glykogen (das animalische Amylum) verwandelt und deponirt. Wie die Leber, sind übrigens auch die Muskeln und Drüsen befähigt, Nahrungszucker in Glykogen umzuwandeln und aufzuspeichern. Das Glykogen spielt also im Stoffwechsel die Rolle eines transitorischen Reservestoffes, von dem je nach Bedarf entnommen und verbraucht wird. Und zwar geschieht dies, wie trotz entgegenstehender Behauptungen heutzutage als sicher angenommen werden kann, in der Weise, dass das Glykogen in der Leber durch ein (im Blut enthaltenes) diastatisches Ferment in Zucker rückverwandelt und an die Circulation übergeben wird, sobald im Falle des Verbrauchs der Zuckergehalt des Blutes abnimmt; die Leberzellen sind somit als fein abgestimmte Regulatoren für die Erhaltung des normalen Zuckergehalts des Blutes anzusehen. Die Quelle des Glykogens sind jedenfalls zum grössten Theil die Kohlehydrate der Nahrung, zum Theil aber sicher auch die Eiweisskörper, indem diese bei ihrer Zersetzung nicht nur in stickstoffhaltige, sondern auch in stickstofflose Atomcomplexe zerfallen, aus denen dann synthetisch Zucker resp. Glykogen entstehen kann; auch aus Fett kann Gly-

kogen gebildet werden. Wir werden uns damit später noch zu beschäftigen haben, ebenso mit dem Factum, dass, wenn die Kohlehydratzufuhr sehr stark ist, so dass sie den Bedarf übersteigt, die Aufspeicherung der Kohlehydrate in Form von Glykogen ihr Ende erreicht und jetzt eine directe Umformung der Kohlehydrate in Fett stattfindet; wo dies geschieht, ist übrigens vorderhand unbekannt.

Wir sind damit bereits mitten in das Gebiet der Verarbeitung und Verwendung der vom Verdauungskanal resorbirten Substanzen im Stoffwechsel übergegangen. Dass das Material für den Zellenaufbau an Stelle der im Leben zu Grunde gehenden thierischen Zellen d. h. also für den Ersatz des „abschmelzenden Organeiweisses“ aus dem Nahrungseiweiss stammen muss, ist ohne Weiteres klar. Weiterhin haben wir gesehen, dass das jedenfalls complicirt und sehr gross angelegte Eiweissmolecül sich bei seinem Verbrauch im Körper in verschiedene Atomcomplexe spaltet, die theils den Fettkörpern wie das Leucin und die Asparaginsäure, theils wie das Tyrosin und verschiedene bei der Eiweissfäulniss im Darm sich bildende Substanzen den „aromatischen“ Stoffen angehören. Auf Grund von Stoffwechseluntersuchungen müssen wir ferner annehmen, dass die bei dem Zerfall des Nahrungseiweisses aus dem Eiweissmolecül abgespaltenen N-freien Atomcomplexe, wie schon erwähnt, sich in Glykogen und wenigstens indirect in Fett umformen können. Aus alle dem geht hervor, dass die Eiweissstoffe der Nahrung im thierischen Haushalt eine omnipotente Bedeutung haben, indem sie nicht nur als Kraftquellen dienen, sondern auch zum Aufbau der Zellenbestandtheile universell verwendet werden können. Ausserdem aber werden zur Erzeugung von lebendiger Arbeit im menschlichen Körper die Kohlehydrate und Fette benützt. Letztere werden, in feinste Tröpfchen emulgirt, aus dem Darm in die Chylus- bezw. Lymphgefässe aufgenommen, treten in das Blut über und werden nun theils als Brennmaterial verwandt (vielleicht nach vorheriger Umformung des Fetts zu Glykogen in der Leber), theils als Körperfett in den Organen abgelagert (Mastfett). Von hier aus wird das Fett nach Bedürfniss als Material für die Kraft- und Wärmeentwicklung bezogen, wahrscheinlich so, dass auch dieser

Theil des Fetts vor seiner definitiven Verbrennung erst in Glykogen umgeformt wird.

Die Umsetzung der Nahrungsstoffe im Körper vollzieht sich im Wesentlichen als Oxydation. Indem Eiweiss, Kohlehydrate und Fett sich spalten und mit Hilfe des eingeathmeten Sauerstoffs verbrennen, werden aus complicirten Stoffen einfachere gebildet; die nicht mehr verwendbaren Endprodukte des Stoffwechsels verlassen hauptsächlich in Form von Kohlensäure, Wasser- und Harnstoff den Körper. Bei diesen chemischen Processen, sowohl bei der Oxydation, als auch bis zu einem gewissen Grad bei den Spaltungen der Molecüle der Nährstoffe wird Spannkraft verbraucht und in lebendige Kraft umgesetzt, die sich in Wärme oder sichtbarer Arbeit äussern kann. Man ist gewohnt, die bei der Zersetzung und Oxydation der Stoffe im Körper eventuell disponibel werdende lebendige Kraft, also den Werth der Nahrungsstoffe als Wärme- und Kraftquelle, in „Calorien" auszudrücken. Unter (grosser) Calorie versteht man die Wärmemenge, die nöthig ist, um ein Kilo Wasser um einen Grad Cels. zu erwärmen. Die Fette und Kohlehydrate liefern zu Kohlensäure und Wasser verbrennend verschiedene Calorienzahlen: nämlich 1 g Fett ca. 9,3 Cal., 1 g Kohlehydrat 4,1 Cal. Das Eiweiss verbrennt im Körper zu weniger einfachen Endprodukten (Harnstoff etc.), die, den Körper verlassend, noch einen gewissen calorimetrischen Verbrennungswerth repräsentiren. Man hat daher von dem Verbrennungswerth des Eiweisses den jener Endprodukte abzuziehen; es stellt sich dann die Verbrennungswärme von 1 g Eiweiss auf 4,1 Cal. Vergleicht man die verschiedenen Nahrungsstoffe in Bezug auf ihren physiologischen Brennwerth untereinander, so ergiebt sich, dass 100 g Eiweiss = 100 g Kohlehydrat = 44,1 g Fett ist, indem sie bei ihrer Verbrennung im Organismus alle die gleiche Summe nämlich 410 Cal. liefern. In diesem Verhältniss können sich denn auch die verschiedenen Stoffe gegenseitig vertreten — sie sind darnach als Material für die Erzeugung lebendiger Kraft in bestimmten Mengenverhältnissen „isodynam".

Im Ruhezustand und bei leichter Arbeit zersetzt der erwachsene Mensch mittleren Gewichts — bei verschiedener Nahrung allerdings wechselnd viel — in 24 Stunden ca. 2500 Cal., in ein-

zelnen Nahrungsstoffen und in runden Zahlen ausgedrückt: 100 g Eiweiss, 60 g Fett und 400 g Kohlehydrate. Das Bedürfniss an Nahrungsstoffen für die Frau ist im Allgemeinen geringer, etwa $^{1}/_{5}$ von dem des Mannes; auf das Körpergewicht berechnet, stellt sich der 24stündige Stoffumsatz des erwachsenen Menschen auf ca. 30—35 Cal. pro kg.

Sobald stärkere Muskelarbeit geleistet wird, ist der Calorienumsatz und damit das Calorienbedürfniss ein wesentlich grösseres, bis 40 % und mehr, so dass der arbeitende Mensch 3200—3500 Cal. umsetzt (40—50 Cal. und darüber pro kg). Der Körper verbraucht dabei entsprechend der stärkeren Zersetzung durch die Zellen mehr O_2, und der Muskel bestreitet trotz seines Aufbaues aus eiweissartigen Stoffen sein krafterzeugendes Brennmaterial (wie wir namentlich seit Fick's bahnbrechender Arbeit vom Jahre 1865 wissen) mittelbar oder unmittelbar aus stickstofffreien Verbindungen; speciell wird dabei Glykogen verbraucht, das, wie wir gesehen haben, verschiedene Ursprungsquellen hat. Das grössere Calorienbedürfniss des arbeitenden Menschen wird durch stärkere Nahrungszufuhr gedeckt; erfolgt dieselbe nicht, so hat der Körper das Plus von Umsatz aus der eigenen Körpersubstanz zu decken. Im Gegensatz zu den Arbeitsperioden ist der O_2-Verbrauch und die CO_2-Abgabe im Schlaf d. h. in der Zeit vollkommener Muskelruhe beträchtlich geringer.

Im normalen physiologischen Zustand balancirt die Aufnahme des zur Erhaltung des Körperbestandes aufgenommenen und assimilirten Nährmaterials mit den Ausgaben — es besteht Gleichgewicht des Stoffwechsels. Um die Bedingungen desselben kennen zu lernen, mussten speciell durch Bestimmung des Stickstoff- und Kohlenstoffgehaltes der Einnahmen und Ausgaben die Verhältnisse des N- und C-Gleichgewichts, die Abhängigkeit der Eiweisszersetzung von der Grösse der Eiweisszufuhr, die Störungen des N-Gleichgewichtes bei Zufügung von Kohlehydraten und Fett zur Eiweissnahrung etc. aufgefunden werden. Durch zahllose mühsame Untersuchungen, deren wissenschaftliche Durchführung wir in erster Linie Voit und Pflüger und ihren Schülern verdanken, sind im Laufe der letzten 30 Jahre die Gesetze der

Stoffwechsellehre mehr und mehr festgestellt worden. Wir werden einzelne derselben später noch näher in Betracht zu ziehen haben.

Störungen des Stoffwechsels, welche die physiologischen Schwankungen überschreiten, sind als Krankheitssymptom oder, wenn sie das Wesen des krankhaften Körperverhaltens ausmachen, speciell als „Stoffwechselkrankheiten" aufzufassen. Sie können von verschiedenen den Stoffwechsel beherrschenden Momenten abhängig sein:

I. Der Fehler kann im Magen- und Darmkanal liegen. Ist durch Erkrankung desselben seine Function in Bezug auf Vorverarbeitung und Resorption der in ihn gelangten Nahrungsstoffe insufficient, so ist die Folge davon eine ungenügende Ernährung; es machen sich jetzt die Zeichen der allmählichen Verhungerung, der Inanition, geltend, deren Verlauf wir auf Grund zahlreicher planmässig im physiologischen Laboratorium angestellten Versuche genau kennen. Da der hungernde Organismus erfahrungsgemäss fast dieselbe Menge Stoff zersetzt, wie der nicht hungernde, so ist klar, dass beim Sinken der Nahrungszufuhr auf die Hälfte und darunter (wie wir dies speciell bei chronischen Krankheiten des Magens und Darmkanals beobachten) der Organismus in verschwenderischem Maasse die eigene Körpersubstanz verbraucht und mit der Zeit oft in geradezu enormer Weise abmagert. Ich kenne ein Beispiel aus meiner Praxis, wo das Gewicht eines Mannes mit einfachem Ulcus und Ektasie des Magens von 100 kg auf 50 heruntergîng, ein anderes, wo das Körpergewicht sogar noch bedeutender sank! Und beide Personen erfreuten sich trotz dieser enormen Gewichtsabnahme einer relativ guten Gesundheit! Uebrigens lediglich deswegen, weil sie sich vor dem Anfang der langsamen Inanition im Zustande beträchtlicher Uebederernährung befunden hatten. Im Ganzen liegen die hier in Betracht kommenden Verhältnisse einfach, weswegen eine weitere Besprechung dieser Kategorie von Stoffwechselstörungen unnöthig erscheint.

II. Wie die Einfuhr und Resorption der Nahrungsstoffe ungenügend, also die Anfangsglieder des Stoffwechselprozesses alterirt

sein können, so liegt in anderen Fällen die Ursache der Stoffwechselstörung auf der entgegengesetzten Seite — in der Ausscheidung der nicht mehr verwendbaren Endprodukte des Stoffwechsels. Dieselben verlassen den Körper hauptsächlich durch die Nieren, durch den Darm und die Lungen, und müssen den Körper verlassen, soll nicht die Anhäufung dieser Schlacken des Stoffwechsels im Blute die Symptome der „Autointoxication" d. h. der Vergiftung des Körpers durch die eigenen Stoffwechselprodukte veranlassen.

Ist die Thätigkeit der Athmungsorgane durch Verringerung der respiratorischen Fläche direct reducirt, so wird die durch das Respirationshinderniss an und für sich bedingte Verminderung der O_2-Aufnahme und CO_2-Abgabe durch Beschleunigung und Vertiefung der Athemzüge so compensirt, dass die Absorption von O_2 in den kranken Lungen auf ungefähr normaler Höhe bleibt und das O_2-Bedürfniss der Körperzellen gedeckt wird. Aber diese Compensation hat zweifellos ihre Grenzen bei Kranken, die wochenlang höchste Athemnoth zeigen und mühsam ihr Dasein fristen. Die Zellen erhalten in solchen Fällen trotz aller Anstrengung der compensatorischen Hülfsmittel höchstwahrscheinlich doch mit der Zeit weniger Sauerstoff als ihrem Bedarfe entspricht. Sie gehen dabei theilweise zu Grunde, worauf der stärkere Eiweisszerfall hindeutet, zum Theil arbeiten sie ungenügend, krankhaft, indem gewisse intermediäre Stoffwechselprodukte, z. B. Milchsäure, unoxydirt von den Nieren ausgeschieden werden. Auch eine Erschöpfung der Grosshirnthätigkeit kommt in diesen Zuständen schwerer langdauernder Dyspnoë mehr und mehr zur Geltung, als deren Ausdruck die Reduction des Bewusstseins und die Somnolenz solcher Kranken anzusehen ist.

Durch den Darm werden ausser den bei der Arbeit der Verdauungsorgane nicht ausgenützten Nahrungsbestandtheilen gewisse Endprodukte des Stoffwechsels ausgeschieden. Diese sind im Wesentlichen unter der Einwirkung der Darmbakterien sich bildende Fäulnissprodukte, die grossentheils den Eiweisskörpern entstammen und Stoffe der „aromatischen" Reihe (Phenole, Indol, Skatol etc.) darstellen. Sie sind giftige Stoffe, die aufgesaugt dem Organismus Schaden brächten, wenn sie nicht vorher durch ihre

Paarung mit Schwefelsäure entgiftet und als ätherschwefelsaure Salze durch die Nieren ausgeschieden würden. Werden diese Fäulnissprodukte vor ihrer Resorption im Darme durch Durchfälle nach aussen befördert, so ist der Gehalt des Nierensekrets an jenen Fäulnissprodukten minimal; umgekehrt wächst bei Obstipation die Resorption jener Stoffe, damit aber auch die Gefahr der Antointoxication. Denn die oben angeführte Entgiftung jener Stoffe durch ihre Paarung mit Schwefelsäure hat ihre Grenzen und die Resorption des aus dem Schwefel der Eiweissstoffe im Darm gebildeten Schwefelwasserstoffs ist, sobald grössere Mengen davon zur Resorption gelangen, mindestens nicht gleichgültig, indem dadurch Schwindel, Kopfschmerz, Pulsbeschleunigung, Brechneigung u. A. hervorgerufen werden. Ausserdem schreitet die normale Fäulniss der Eiweissstoffe im Darm, wenn auch selten, abnorm weit bis zur Ptomain- und Toxinbildung fort, so bei der Cholera (durch die Wirkung der spezifischen Cholerabacillen), womit vielleicht ein Theil der schweren Erscheinungen bei dieser mörderischen Krankheit erklärbar ist.

Wir sind bis jetzt über diese vom Magen-Darmkanal wahrscheinlich zu Stande kommenden Autointoxicationen noch nicht genügend aufgeklärt; aber die Erfahrung des täglichen Lebens und die ärztliche Beobachtung machen es wahrscheinlich, dass die unangenehmen Krankheitsgefühle bei chronischer Obstipation, die consecutiven Reizerscheinungen von Seite des Nervensystems und das dabei auftretende Fieber auf Intoxicationswirkungen zu beziehen sind. Ich habe in einer Reihe solcher Fälle bald schwächeres bald stärkeres, bei in Intervallen auftretender Darmverschliessung intermittirendes Fieber beobachtet, dessen Abhängigkeit von der Retention des Darminhalts dadurch erwiesen wird, dass es mit einem kräftigen Abführmittel rasch verschwindet.

Genauer bekannt ist eine andere Art von Autointoxication, die dann regelmässig eintritt, wenn die Ausscheidung der Stoffwechselendprodukte durch die N i e r e n gehemmt ist. Bei Verlegung der Harnleiter, bei schweren die Funktion der Niere alterirenden Krankheiten, speciell den verschiedenen Formen der Nephritis, kommt es zu einem schweren Symptomencomplex: Kopfschmerz, Schwindel, Uebelkeit, Erbrechen, Convulsionen, Koma,

der als Urämie bezeichnet wird und gewöhnlich zum Tode führt. Meiner Ansicht nach ist keine Erklärung des Wesens der Urämie, deren Analyse zahllose Untersuchungen von Physiologen und Pathologen in den letzten 40 Jahren hervorgerufen hat, plausibler, als die „chemische". Dieselbe recurrirt auf eine Retention der an ihrer Ausscheidung behinderten Harnstoffe im Körper und eine Vergiftung desselben, speciell des Nervensystems durch jene Schlacken des Stoffwechsels. Auf diese Theorie ist auch, wie ich glaube, in erster Linie der Heilplan bei der Urämie, von dem später die Rede sein wird, aufzubauen.

III. Während wir bis jetzt Krankheitszustände kennen gelernt haben, deren Ursache in einer Störung der Aufnahme der Nahrungsstoffe oder der Ausscheidung der Stoffwechselprodukte zu suchen ist, liegt bei den nun zu besprechenden Krankheiten die Störung des Stoffwechsels in einer falschen Thätigkeit der Zellen, in Folge deren die bei der Verdauung resorbirten Substanzen unrichtig assimilirt werden und die Körperernährung in einseitiger Richtung alterirt ist. Es sind dies die Stoffwechselkrankheiten im engeren Sinne des Wortes. Die drei klassischen Typen derselben sind bekanntlich die Gicht, die Diabetes und die Fettsucht.

Im Verlaufe der Gicht wird, wie wir seit 100 Jahren wissen und tausendfach seither bestätigt ist, in unregelmässigen Anfällen Harnsäure in die Gelenke und ihre Umgebung, in die Muskeln, Haut, Sehnen etc. abgelagert. Man machte nun auf Grund der scheinbar sehr exacten Blut- und Harnuntersuchungen, wie sie Garrod zuerst systematisch ausführte, den Schluss, dass es sich bei der Gicht um eine mangelhafte Congruenz der Harnsäurebildung und -elimination handle, dass der Krankheit eine ungenügende Oxydation der Eiweissstoffe zu Grunde liege, indem relativ mehr Harnsäure als Harnstoff gebildet werde. Ferner sollte sich die Harnsäure von Zeit zu Zeit in grösserer Menge im Blute ansammeln und in einzelnen Geweben ausgleichungsweise absetzen, was mit heftigen Schmerzen, kurz im Bilde des bekannten Gichtanfalls geschehe. Alle diese Theorien, so klar formulirt sie waren und so unwiderleglich exact sie begründet zu sein schienen, haben sich als falsch erwiesen, nachdem die Neuzeit mit ihren

sicheren Untersuchungsmethoden zu anderen Resultaten kam. So traurig es klingt, so sind wir doch nach dem neuesten Untersuchungsmaterial genöthigt, einzugestehen, dass wir über das Wesen der Gicht, wenigstens über ihre Beziehungen zum allgemeinen Stoffwechsel bis jetzt so gut wie gar Nichts wissen. Namentlich ist ganz unklar, warum es zur Ablagerung der Harnsäure in den Gichtknoten kommt. Zwar ist seit den verdienstvollen Untersuchungen Ebstein's festgestellt, dass entzündliche und nekrotisirende Processe in den Geweben die Ablagerung der Harnsäure und Bildung der Knoten einleiten, aber die Hauptsache, warum sich bei der Gicht und nur bei ihr in ganz specifischer Weise Harnsäure in den so veränderten Geweben absetzt, ist und bleibt vorderhand unerklärt. Vielleicht liegt die Hauptursache der Gicht in einer Störung der Thätigkeit der Leber, indem die hier unter normalen Verhältnissen erfolgende Umwandlung eines grossen Theils der speciell in der Milz und den lymphatischen Organen des Verdauungstractus gebildeten Harnsäure in Harnstoff Noth leidet, die Harnsäure in der Leber retinirt und gelegentlich in die Gewebe schubweise abgesetzt wird.

Viel besser erforscht und unserem Verständniss erschlossen ist die zweite der angeführten Stoffwechselkrankheiten, der Diabetes mellitus, die allbekannte Krankheit, bei der eine dauernde pathologische Zuckerausscheidung durch die Nieren stattfindet. Ich erinnere zunächst kurz an die oben angeführten normalen Verhältnisse des Zuckerumsatzes im Körper. Der aus dem Darm durch die Pfortader der Leber zugetragene Zucker wird dort in Glykogen umgewandelt und als Reservematerial deponirt, um je nach Bedürfniss in bestimmt regulirten Mengenverhältnissen an das Blut abgegeben zu werden, so dass der jeweilige Zuckergehalt des Blutes dem normalen Stoffwechselbedarf entsprechend 0,1—0,2 % in der Regel nicht überschreitet. Die Leber ist jedenfalls der wichtigste Regulator des Zuckerumsatzes, aber nicht der einzige. Auch die Muskeln und Drüsen, die bei ihrer Arbeit, wie wir gesehen haben, mittelbar oder unmittelbar N-freien Brennmaterials bedürfen, sind im Stande Glykogen aus Zucker zu bilden und als Reservematerial aufzuspeichern. Die Quelle dieses in den Muskeln zu Glykogen werdenden Zuckers ist einerseits der von

der Leber gelieferte aus Glykogen umgewandelte Traubenzucker, andererseits der Nahrungszucker selbst, der höchstwahrscheinlich zum Theil als solcher zunächst die Leber passirt und von den Muskeln, soweit er nicht gebraucht wird, in Glykogen verwandelt und abgelagert wird, bis die Depôts gefüllt sind, sodass der Organismus in Zeiten stärkeren Bedarfs auch hier Reservematerial zur Verfügung hat und nicht auf den Leber- und Blutzucker allein angewiesen ist. Wir haben weiter gesehen, dass auch aus Eiweiss Glykogen gebildet werden kann, ja sogar aus Fett, wenn die gewöhnlichen Glykogenquellen ungenügend sind. Letztere Annahme darf mit aller Bestimmtheit gemacht werden, nachdem festgestellt ist, dass, wenn beim hungernden Thiere das Glykogen in den verschiedenen Organen auf Spuren reducirt ist, der Zuckergehalt des Blutes immer noch 0,1—0,2 % beträgt, d. h. auf seiner normalen Höhe verharrt. Da nun diese Zuckermengen, die bei der Muskelarbeit verbraucht und immer neu ergänzt werden müssen, weder aus den erschöpften Glykogendepôts, noch, wie die Rechnung lehrt, aus der etwa dabei stattfindenden Eiweisszerstörung geliefert werden können, so kann die unter solchen Umständen im arbeitenden Muskel verbrennende N-freie Substanz nur Fett sein. Da wir nun weiter wissen, dass der arbeitende Muskel das Fettmolecül direkt nicht anzugreifen vermag, so bleibt Nichts übrig, als anzunehmen, dass das Fett (wahrscheinlich in der Leber) in Zucker verwandelt, den effektiv nachweisbaren Zuckergehalt des Blutes speist und als Brennmaterial bei der Muskelarbeit verwendet wird.

Soll der normale Zuckergehalt des Blutes, ohne dass der Organismus Luxusarbeit verrichtet, sich auf constanter Höhe erhalten, so muss die Niere befähigt sein, die Zuckermengen zu retiniren. Dies ist in der That der Fall; denn normaler Weise wird von derselben kein Zucker oder werden höchstens Spuren davon abgeschieden, die nur dann sicher nachweisbar werden, wenn eine an Kohlehydraten und Zucker sehr reiche Kost (jedenfalls über 100 g Traubenzucker) vorübergehend genossen wird, so dass eine plötzliche Ueberfluthung des Blutes mit Zucker stattfindet, die weder durch Muskelarbeit noch durch Umwandlung des Zuckers in Glykogen oder Fett (was sich immer nur langsam vollzieht) rasch genug ausgeglichen wird.

Gehen wir mit diesen Voraussetzungen an die Prüfung der Frage, unter welchen Bedingungen krankhafter Weise dauernd Zucker durch die Nieren ausgeschieden wird, so kann man sich zunächst vorstellen, dass bei normalem Zuckergehalt (0,2 %) des Blutes Glykosurie auftreten kann, wenn die Nierenepithelien den circulirenden Zucker, statt ihn zurückzuhalten, dem Blute entreissen und nach Aussen abgeben. Die damit eintretende Zuckerverarmung des Blutes hat dann eine stärkere Entleerung der Glykogenreservoirs und eine intensivere Zerstörung von Eiweiss zur Folge. So verhält es sich wahrscheinlich beim Phloridzindiabetes, d. h. dann, wenn man Thiere mit Phloridzin füttert — in der menschlichen Pathologie finden wir indessen bis jetzt kein vollgültiges Analogon dieser interessanten Art von Diabetes. Vielmehr wissen wir aus zahlreichen Untersuchungen, dass der Zuckergehalt des Blutes beim diabetischen Kranken immer grösser ist, dass dabei doppelt soviel und mehr Zucker im Blut circulirt. Dass der Zucker unter solchen Umständen durch die Nieren ausgeschieden werden muss, ist selbstverständlich, da diese, wie wir gesehen haben, den Blutzucker nur bis zu der öfter angeführten Grenze von 0,2 % zu retiniren vermögen. Die Analyse der Genese des Diabetes concentrirt sich also auf die Entscheidung der Frage, wie jener Zuckerüberschuss im Blute („Hyperglykämie“) zu Stande kommt. Nach dem, was wir über den Zuckerumsatz unter normalen Verhältnissen kennen gelernt haben, muss dies in verschiedener Richtung möglich sein:

1. Kann die Glykogenie der Leber (und der Muskeln) d. h. die Fähigkeit derselben, Zucker in ausreichendem Maasse in Glykogen umzuwandeln und aufzuspeichern, stark reducirt sein. Die Folge davon ist eine Störung im Zuckerumsatz; das Blut verliert nicht, wie normaler Weise, seinen überschüssigen Zucker in der Leber; es ist daher mit Zucker übersättigt und giebt das Plus in den Nieren ab. Dass dieser Modus der Entstehung von Zuckerabscheidung jedenfalls beim menschlichen Diabetes eine Rolle spielt, geht mit Sicherheit daraus hervor, dass die Zerrüttung der Leberglykogenie beim Diabetiker an der lebenden Leber entnommenen Gewebsstückchen direkt nachgewiesen werden konnte.

Eine plötzliche Aenderung der Circulationsverhältnisse in der Leber, die in letzter Instanz auf eine Beeinflussung durch das (vasomotorische) Nervensystem zurückgeführt werden muss, kann, wie zahlreiche Experimente gelehrt haben, eine Zuckerausscheidung durch die Nieren bewirken. Hierdurch wird nicht nur die Glykogenie der Leber verringert, sondern werden auch die dort deponirten Glykogenvorräthe mit einem Male entleert, so dass das Blut mit Zucker überfluthet und der letztere selbstverständlich von den Nieren unverarbeitet abgegeben wird. So verhält es sich in dem berühmten Experiment Cl. Bernard's bei der Piqûre, wenn eine circumscripte Stelle der Med. obl. verletzt wird, so, wenn bestimmte andere Stellen des peripheren oder centralen Nervensystems lädirt werden. Auch das Zustandekommen der Glykosurie nach gewissen Intoxicationen mit CO, Morphin, Curare etc. muss auf diesen Vorgang zurückgeführt werden.

Diese wesentlich auf einer mangelhaften Assimilation und Fixirung des Zuckers in der Leber beruhende Ursache des Diabetes liegt jedenfaslls nur den leichten Formen der Krankheit zu Grunde, d. h. den Fällen, wo die Kranken nur dann Zucker ausscheiden, wenn sie diesen oder Amylaceen mit der Nahrung einführen.

2. kann aber, selbst wenn die Bildung des Glykogens und seine Zurückhaltung in den Glykogenreservoirs in normaler Weise vor sich geht, eine Hyperglykämie und Diabetes dadurch eintreten, dass zwar die Umwandlung des Muskelglykogens in Traubenzucker in normaler Weise geschieht, dagegen die Weiterverarbeitung des Zuckers im Körper durch die Zellen, speciell die Muskelzellen, in ungenügendem Maasse stattfindet. In der That muss die Entstehung der Diabeteskrankheit und zwar ihrer schweren Form in dieser Richtung gesucht werden. Die mit den am Diabetiker gemachten experimentellen Erfahrungen am besten vereinbare Annahme ist die, dass, da (wie heutzutage feststeht) der Kranke O_2 in der zur Verbrennung der Nahrung, auch des bekanntlich leicht oxydirbaren Zuckers nöthigen Menge aufzunehmen vermag, die CO_2-Abgabe aber relativ gering ist, der Zucker im diabetischen Körper wahrscheinlich deswegen nicht verbrennt, weil seine Spaltung (in Milchsäure oder in Kohlensäure und Alkohol), die seiner Oxydation voranzugehen hat, in

den kranken Zellen nicht oder wenigstens nur sehr unvollständig erfolgt.

Obgleich die angeführten Wege für die Erklärung des Zustandekommens des menschlichen Diabetes, wie wir zugeben können, feste Anhaltspunkte gewähren, so dürfen wir uns doch andererseits nicht verhehlen, dass alle die einzelnen Theorien dunkle Punkte aufweisen und keine vollkommen befriedigt. Warum finden wir u. A. bei Degeneration und Functionsunfähigkeit der Nierenepithelien aus den verschiedensten Ursachen nicht immer oder wenigstens nicht in vielen Fällen Zucker im Secret der kranken Nieren, warum nicht bei Leber- und Muskelkrankheiten, in denen der Schwere der Erkrankung nach angenommen werden muss, dass die Zellthätigkeit total oder fast total lahm gelegt ist? Und selbst wenn man sich über diese Schwierigkeiten in der Erklärung mit der gewagten Hypothese hinwegsetzt, dass in solchen Fällen eine Reduction der Function der Zellen nur in einer Richtung bestehe, so bleibt doch auf alle Fälle noch zu entscheiden, was der Grund der zerrütteten Glykogenie und der mangelhaften Spaltung des Zuckers in den Körperzellen, was eben die letzte Ursache des Diabetes mellitus ist. In diesem Punkte sind wir durch die bedeutungsvollen Versuche von Minkowski und v. Mering über die Wirkung der Exstirpation der Bauchspeicheldrüse dem Verständniss wenigstens etwas näher gerückt. Die genannten Forscher wie andere, die ihre Experimente nachprüften, fanden, dass die Totalentfernung des Pankreas regelmässig Diabetes erzeugte, dass derselbe nur ausbleibt, wenn ein Theil des Pankreas im Körper zurückbleibt. Wenn ca. $^{9}/_{10}$ der Drüse entfernt werden, erscheint der Diabetes in leichter Form, die in eine schwere Form übergeht, wenn das restirende Zehntel nachträglich verödet oder exstirpirt wird. Ferner zeigte sich, dass die Glykogenablagerung in der Leber und den Muskeln nach der Pankreasexstirpation fast vollkommen aufhört. Merkwürdigerweise ist es erwiesener Maassen nicht das Secret der Bauchspeicheldrüse, der Pankreassaft, dem diese unverkennbare Einwirkung auf den Zuckerhaushalt und zwar in Form einer Störung im Zuckerverbrauch zukommt. Vielmehr kommt eine andere Function der Pankreasdrüse dabei in Betracht, die normaler

Weise, sei es durch ein vom Pankreas producirtes in den Geweben zur Wirkung kommendes „glykolytisches Ferment“ (Lepine), sei es durch eine sonstige Einwirkung des Pankreas auf die Zuckerspaltung in den Muskelzellen, „den Kohlehydratumsatz erleichtert“. Ein sicheres Urtheil über die letzte Ursache des Diabetes nach Pankreasexstirpation ist vorderhand nicht möglich und es ist meiner Ansicht nach verfrüht, die bei der Pankreasentfernung beim Thier gewonnenen Ergebnisse auf den klinischen Diabetes des Menschen in der Ausdehnung zu übertragen, dass man in allen Fällen von Diabetes eine Veränderung der Function des Pankreas voraussetzt; dagegen ist es doch unzweifelhaft, dass die angeführten höchst interessanten experimentellen Erfahrungen über die Wirkung der Pankreasexstirpation schon jetzt den Umfang unserer Kenntnisse von dem Wesen des Diabetes nach verschiedenen Richtungen hin entschieden ganz bedeutend erweitert haben.

Eigenthümlich ist, dass beim Diabetes die Unfähigkeit der Zellen, den Zucker in seine Endproducte oder in Fett umzusetzen, hartnäckig meist bis zum Ende des Lebens anhält. Es handelt sich offenbar um eine falsche Richtung, in welche die Zellthätigkeit gerathen ist, aus der sie nur sehr schwer von selbst oder durch therapeutische Massnahmen herauszubringen ist und in welche die zeitweise gebesserte Stoffwechselrichtung bei jeder Gelegenheit zurückkehrt. Wir werden auf diese auch bei anderen Stoffwechselkrankheiten bestehende Hartnäckigkeit in dem Festhalten der falschen Zellthätigkeit später wieder zurückkommen.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, in dem allgemeinen Rahmen, in dem sich meine Erörterungen bewegen, ein klinisches Bild des Diabetes zu geben. Nur einiges Wenige von speciellen Symptomen, soweit sie sich auf den veränderten Stoffwechsel des Diabetikers beziehen, möge hier angeführt sein! Wenn der Diabetiker soviel Zucker unverbraucht entleert, dass trotz reichlicherer Zufuhr von Fett und Eiweiss dessen Brennwerth nicht ausreicht, den des unbenützt den Körper verlassenden Zuckers zu decken, so wird Körpersubstanz angegriffen; der Körper magert ab, bei fettarmen Individuen kommt Eiweiss in Zerfall. Es bilden sich jetzt auch abnorme Spaltungsproducte des Eiweisses: Aceton,

Acetessigsäure und β-Oxybuttersäure, die im Harn erscheinen und insofern von schlechter Prognose sind, als sich in solchen Fällen anerkannt leicht ein gefährlicher Zustand im Verlaufe des Diabetes entwickelt, das „Coma diabeticum“. Man hat also, weil die Ausscheidung der Oxybuttersäure in der Regel zeitlich mit dem Ausbruch des Komas zusammenfällt, die Genese desselben mit einem im Körper des Diabetikers sich ausbildenden (durch das im Körper disponible Ammoniak nicht mehr gesättigten) Säureüberschuss in Zusammenhang gebracht. Da nun bei Zufuhr reichlichen Fleisches neben jenen organischen Säuren viel Phosphorsäure und Schwefelsäure frei werden, so würde hieraus hervorgehen, dass durch eine strenge, excessiv gesteigerte Fleischdiät dieser Säureintoxikation Vorschub geleistet werde, zumal bei einer reinen Fleischkost, weil sie das Calorienbedürfniss nie ganz deckt, Körpereiweiss in gewöhnlich grösserer Menge in Zerfall kommt.

Eine seit langer Zeit gemachte Erfahrung ist, dass Fettleibige zu Diabetes tendiren, so dass ungefähr jeder dritte Diabetiker zugleich fettleibig ist und die Fettsucht häufig als Vorläufer des Diabetes angesehen wird. von Noorden hat in seinem neuesten Werk über Diabetes eine geistvolle, plausible Hypothese über den Zusammenhang von Diabetes und Fettsucht gemacht, der im Lichte derselben nicht als ein zufälliger, sondern als ein organischer, in einer bestimmten Veränderung des Stoffwechsels begründeter erscheint. Er nimmt an, dass, wenn beim Diabetes die Zuckerverbrennung allein gehindert wäre, dem Zuckerüberschuss die Umwandlung in Fett offen stünde. Dieser Weg wird aber bei der ausgesprochenen Zuckerharnruhr effectiv nicht beschritten. „Man kann sich nun vorstellen, dass bei gewissen Personen zwar die Fähigkeit Zucker zu spalten und zu verbrennen abgenommen hat, dagegen die Synthese der Kohlehydrate zu Fett noch vollzogen wird. Solche Menschen sind zuckerkrank, aber sie entleeren den Zucker nicht nach aussen, sondern in das einer Beschickung noch willig zugängliche Fettpolster.“ Es würde sich also bei solchen Fettleibigen um maskirte Diabetesfälle handeln. Solche Kranke scheiden, sobald höhere Anforderungen an ihre Zuckerassimilation gestellt werden, d. h. wenn sie nüchtern 100 g Traubenzucker in den Magen aufnehmen, Zucker aus (v. Noorden), während der

gesunde Mensch Zuckermengen bis zu dieser Grenze anstandslos bewältigt. Dies trifft übrigens nur bei einem kleineren Theil der Fettleibigen, sicher nicht bei allen zu.

Die Fettsucht, zu deren Analyse wir nunmehr übergehen wollen, besteht in einer abnorm starken Ablagerung von Fett im Körper. Die Grenze, von welcher an der Fettansatz als krankhaft betrachtet und behandelt wird, ist bei verschiedenen Völkern und beim einzelnen Volke zu verschiedenen Zeiten wechselnd beurtheilt worden. Bei gewissen Völkerschaften Afrikas gilt die Fettleibigkeit als eine verehrungswürdige, ja göttliche Eigenschaft, bei andern als Schönheit, so dass die Mädchen von frühester Kindheit an systematisch mit Milchbreien gemästet werden. Bei uns, den civilisirten Völkern, wird die Fettleibigkeit als etwas Unschönes, Krankhaftes angesehen, sobald die Fettablagerung auch nur ganz mässige Grade erreicht. Namentlich ist seit einigen Jahrzehnten, speziell beim weiblichen Geschlecht, eine lächerliche Angst vor dem Corpulentwerden eingerissen und haben sich die Begriffe von der Schönheit der Formen allmählich vollständig nach der Seite der Magerkeit hin verschoben. Der Arzt betrachtet die Corpulenz als pathologisch, als Fettsucht, sobald die Fettanhäufung das Durchschnittsmaass soweit überschreitet, dass das betreffende Individuum sich davon belästigt fühlt und seine Leistungsfähigkeit herabgesetzt ist. In den höheren Graden der Fettsucht kommt es zu stärkerer Kurzathmigkeit, zu Asthma, Herzschwäche und Mangel an Widerstandskraft überhaupt, kurz zu schweren Krankheitserscheinungen, die mit Recht von Aerzten und Kranken gleichmässig gefürchtet werden.

Im Allgemeinen kann man sagen, dass Fettansatz immer da eintritt, wo die Nahrungszufuhr im Verhältniss zur Stoffzersetzung zu gross ist. Fügt man einer ausreichenden Nahrung Fett oder Kohlehydrate zu, so sinkt die Eiweisszersetzung; die stickstofflose Nahrung wirkt eiweissersparend, übrigens nicht so, dass dadurch eine bedeutendere Fleischmast erzielt würde; das Plus wird vielmehr zum allergrössten Theil (über 90 %) zur Fettmast verwendet. Fettansatz tritt immer ein, wenn Fett und Kohlehydrate in reichlicherer Menge genossen werden, als dem Bedarf entspricht; dabei ist noch zu bemerken, dass die Kohlehydrate neben der beträchtlichen Ersparniss im Eiweissumsatz

(die grösser ist als bei entsprechender Fettzufuhr) auch eine solche im Fettumsatz bewirken. Steigert man bei gleichbleibender, den Stoffbedarf deckender gemischter Nahrung einseitig die Eiweisszufuhr, so kann man hierdurch ebenfalls, wenn auch in geringerem Grade Fettansatz erzielen. Wir sehen also, dass bei zu reichlicher Nahrung diese immer vorwiegend dem Fettansatz zu Gute kommt und es ist kein Zweifel, dass in vielen Fällen die Fettsucht lediglich die Folge von gewohnheitsmässigem zu reichlichen Essen — und Trinken von Alkohol ist. Denn im Alkohol wird dem Körper eine bedeutende Menge Calorien (100 g Alkohol liefern 700 Calorien) geboten, und da der Alkohol zum grössten Theil im Körper verbrennt, so erhellt daraus, dass der Fettansatz durch die Zufuhr geistiger Getränke begünstigt wird, namentlich derjenigen, die, wie das Bier, zugleich sehr ansehnliche Mengen Zucker (und Dextrin) enthalten. Ausser der Menge und Qualität der Nahrung kommen für die Ausbildung der Fettsucht als begünstigende Momente mangelnde Muskelarbeit und Bewegung, eine sogenannte sitzende Lebensweise und gewohnheitsmässiges vieles Schlafen in Betracht. Der fettmachende Einfluss dieser Faktoren ist selbstverständlich, da der arbeitende Muskel sein krafterzeugendes Brennmaterial, wie oben erörtert wurde, mit N-freien Nahrungsbestandtheilen bestreitet und der ruhende Körper bedeutend weniger Calorien bedarf als der arbeitende. Mehr nebensächlich kommen als Beförderungsmittel der Fettsucht zur Geltung: höhere Temperatur der umgebenden Luft, ein gewisses Phlegma im Geistesleben u. A. Ist einmal Fettleibigkeit eingetreten, so liegen in derselben selbst Gründe zur weiteren Steigerung des Zustandes: die Muskelbewegungen gehen schwerfälliger vor sich, die Wärmeabgabe von der Körperoberfläche ist durch dickere Fettschichten (als schlechte Wärmeleiter) reducirt und damit verhältnissmässig weniger Brennmaterial zur Erhaltung der Eigenwärme nothwendig. Endlich scheint eine gewisse individuelle Disposition beim Fettwerden eine Rolle zu spielen — meiner Ansicht nach eine krankhafte Reduction der Zellthätigkeit, die theils ererbt, theils später erworben ist und hauptsächlich in einer pathologischen Herabsetzung der Zersetzungsenergie, einer „Verlangsamung des Stoffwechsels“

besteht. Hierdurch kommt trotz normaler Zufuhr von Nahrungsstoffen doch Fettansatz zu Stande, weil die Zufuhr für die verminderte Zersetzung relativ zu gross ist. Vielleicht ist auch gerade die Verbrennung der N-freien Stoffe in den Zellen einseitig gestört, kurz nicht nur eine quantitav sondern auch qualitativ veränderte Zellthätigkeit anzunehmen. Hat sich erst einmal eine solche entwickelt, so hält es, ähnlich wie wir dies beim Diabetes annahmen, sehr schwer, die Zellen aus der hartnäckig eingehaltenen pathologischen Arbeitsrichtung und Arbeitsschwäche herauszureissen, und, wenn es gelingt, fallen sie leicht wieder in den alten Fehler zurück. Die wenigen exacten Versuche, die bis jetzt über die Oxydationsenergie bei Fettleibigen angestellt wurden, haben zwar noch keine eclatant beweisenden Resultate in dieser Beziehung ergeben, doch lagen dabei die Zahlen der O_2-Aufnahme und CO_2-Abgabe wenigstens sehr tief gegenüber dem normalen Verhalten. Für die Richtigkeit der erörterten Anschauung sprechen aber auch viele Erfahrungen des praktischen Lebens, so — dass in einzelnen Familien eine ganze Reihe von Familienmitgliedern trotz mässigen Lebens fettleibig werden, dass in manchen Fällen die Fettsucht schon in frühester Jugend auffallend stark zu Tage tritt und kaum zurückzuhalten ist, dass Frauen speciell in der Zeit des Klimakteriums fett werden und endlich, dass unter den Hausthieren gewisse Rassen leichter gemästet werden können, als andere. Die Eiweisszersetzung geht in der Regel bei Fettsüchtigen in normaler Weise vor sich; anders, wenn neben reichlicher Fett- und Kohlehydratzufuhr die des Eiweisses auf ein sehr niedriges Maass herabgedrückt wird! Obgleich der Körper im Stande ist, auch mit wenig in der Nahrung zugeführtem Eiweiss auszukommen, ohne seinen Eiweissbestand zu gefährden, so hat dies doch seine Grenzen und geräth bei auf die Dauer stark reducirter Eiweisszufuhr Körpereiweiss in Zerfall. Damit wird aber auch die Fettzerstörung geringer und wird bei reichlicher Anwesenheit von Fettbildnern in der Nahrung Fett angesetzt. Der Körper derartig fettgewordener Individuen ist demnach schwächlicher, verfettet mehr und mehr auf Kosten seines Eiweissbestandes. Diese Art von Fettsucht ist eine schwere Form der Krankheit, deren

Entstehung besonders durch das chronische Potatorium begünstigt wird, nicht nur weil der Gewohnheitstrinker den Appetit verliert und ausser den oft enormen Massen der an Fettbildnern relativ reichen alkoholischen Getränke wenig Nahrung und namentlich wenig Eiweiss dem Körper einverleibt, sondern auch weil der Alkohol in grossen Mengen genossen den Eiweisszerfall steigert. In dieser Verarmung des Körpers an Eiweiss und damit an Muskelsubstanz liegt die Gefahr der schweren Formen der Fettsucht, weiterhin aber auch in der Verfettung lebenswichtiger Organe, speciell des Herzens.

Ich will nicht auf weitere Stoffwechselkrankheiten eingehen; das bisher Vorgebrachte hat Ihnen, wie ich hoffe, wenigstens einen Einblick in die schwierig festzustellenden Gesetze des Stoffwechsels unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen und zugleich in die Methoden gewährt, mit denen man heutzutage diese Gesetze aufzudecken bestrebt ist. Zu welch' interessanten Resultaten exacte, den modernen Anforderungen an die Forschung entsprechende Stoffwechseluntersuchungen führen können, möge zum Schlusse noch ein kleines Beispiel illustriren: Magnus-Levy suchte vor einigen Monaten durch Respirationsversuche d. h. durch Bestimmungen der O_2-Aufnahme und CO_2-Abgabe in der Athmungsluft festzustellen, ob die neuerdings gegen die Fettsucht warm empfohlenen Schilddrüsentabletten wirklich einen grösseren Fettverbrauch zu Stande bringen. Er fand nun in der That die O_2- und CO_2-Zahlen während des Gebrauchs der Thyreoideapräparate erhöht. Daraus folgerte er, dass, wenn bei vermehrter Circulation von Schilddrüsenbestandtheilen im Körper ein erhöhter Stoffzerfall besteht, bei einer Krankheit, in der eine Schilddrüsenhyperplasie im Vordergrund steht, bei dem Morbus Basedowii, die Verbrennungen in bedeutendem Maasse erhöht sein dürften. Das traf nun auch in drei darauf untersuchten Fällen in eclatantem Maasse zu, und mit einem Male ist dadurch ein Verständniss für die Störungen im Stoffwechsel bei Morbus Basedowii für die bis dahin unerklärbare Abmagerung der daran Leidenden eröffnet worden!

Neben dem Stoffwechselgang in den einzelnen Krankheiten haben wir auch gewisse Gefahren kennen gelernt, denen der mit

jenen Stoffwechselkrankheiten behaftete Mensch ausgesetzt ist. Sie zu bekämpfen, den Stoffwechsel womöglich wieder in die richtigen Bahnen zu leiten, ist die Aufgabe der Heilkunst. Ich will versuchen, Ihnen dieselbe in grossen Zügen zu veranschaulichen.

Für gewisse Störungen ist der rationelle therapeutische Weg leicht zu finden, so für die Fälle, wo durch chronische Erkrankungen des Magen- und Darmkanals eine mangelhafte Resorption der Nahrungsstoffe besteht und damit ein Zustand der progressiven Inanition sich ausbildet, der auf die Dauer gefährlich wird. Abgesehen von der Behandlung der Grundkrankheit selbst hat die Wahl der Ernährungsweise auf die erschwerte Arbeit des Verdauungskanals Rücksicht zu nehmen. Statt dem kranken Organe die zur Resorption nothwendige vorbereitende Verdauung der Speisen zuzumuthen, müssen wir bestrebt sein, solche von leicht verdaulicher Qualität oder in vorverdautem Zustande zuzuführen. Vieles ist hier gegenüber früheren Zeiten geboten: künstliche, der reducirten Function des Verdauungsapparates angepasste Nahrungsmittel, wie die Fleischsolution, die Peptone, die Somatose etc. sind construirt, zahlreiche systematische Untersuchungen über die Leichtverdaulichkeit der einzelnen Nahrungsmittel angestellt worden, um feste Anhaltspunkte für deren Verwendung in jenen Krankheiten zu gewinnen. Wo es nothwendig wird, ist der kranke Theil des Verdauungskanals mit jeder Arbeit zu verschonen und die Ernährung durch Clysmata nutrientia oder von der Haut aus zu versuchen. Letzterer Weg verspricht wenigstens theilweisen Effect, nachdem mir vor Kurzem der Nachweis gelang, dass Fett in grösserer Menge durch subcutane Injection zur Aufsaugung und Verwendung im Stoffwechsel gebracht werden kann.

Dasselbe Prinzip, das kranke Organ functionell zu entlasten und den Effect seiner Thätigkeit durch vicariirend wirkende andere Organe möglichst zu ersetzen, hat auch dann in erster Linie Anwendung zu finden, wenn die Endprodukte des Stoffwechsels, weil die Hauptausscheidungsorgane, die Nieren, krank geworden sind, nicht mehr genügend abgeführt werden können und den Körper in gefahrdrohender Weise vergiften. In solchen Fällen von Urämie ist die Hautfunction durch diaphoretische Kuren anzuspornen, um mit dem Schweiss die verderblich wir-

kenden Schlacken des Stoffwechsels wenigstens theilweise zu entfernen, die Thätigkeit des Darmes durch Abführmittel anzuregen, um auch auf diesem Wege eine Elimination der Giftstoffe zu erzielen oder endlich die directe Entfernung der angehäuften excrementiellen Stoffe dadurch zu erzwingen, dass ein Aderlass mit nachfolgender Infusion instituirt wird. Ich habe von dieser von mir in letzter Zeit empfohlenen Massregel in einzelnen Fällen von Urämie, wo jede Rettung unmöglich schien, glänzende Erfolge gesehen; in anderen Fällen freilich liess sie, wie nicht verwunderlich ist, im Stich. Es fragt sich im speciellen Falle, wie weit die Vergiftung vorgeschritten ist, ob mit der Venaesection genügend viel excrementielle Stoffe entfernt und mit der Infusion die Nieren und die anderen Excretionsorgane zu neuer energischerer Thätigkeit gezwungen werden können, was bald möglich, bald nach Lage der Dinge unmöglich ist.

Von anderen Indicationen müssen wir bei der Behandlung der typischen Stoffwechselkrankheiten ausgehen, bei denen nicht die Aufnahme oder Ausscheidung der Stoffwechselproducte, sondern die Assimilation gestört und die Verarbeitung der Stoffe in den Zellen in eine falsche Richtung gekommen ist.

Wenn man, wie bei der Gicht, von der Erkenntniss des eigentlichen Wesens der Krankheit noch weit entfernt ist, kann auch von einer zielbewussten, rationellen Behandlung derselben nicht die Rede sein. In der That bewegen wir uns bei der Therapie dieser Krankheit noch auf ganz unsicherem Boden. Aerzte, die sich specialistisch mit der Behandlung der Gicht beschäftigen, empfehlen die conträrsten Regime. Vorderhand haben wir von der tausendfach gemachten Erfahrung auszugehen, dass in weitaus der Mehrzahl der Fälle eine fehlerhafte, gewöhnlich für die sonstige Lebensweise des betreffenden Individuums zu üppige Diät die gichtische Disposition erzeugt. In dieser Beziehung ist zunächst Remedur zu schaffen, ferner die Ausspülung der excrementiellen Stoffe, zu denen auch die in die Gewebe abgesetzte Harnsäure gehört, durch reichliches Trinken von Wasser, speciell von diuretisch wirkenden alkalischen Mineralwässern zu befördern. Endlich ist auch der erste Beginn der entzündlich-nekrotischen Processe in den Geweben wohl zu berück-

sichtigen und sind dieselben lokal zu behandeln, nachdem sich mehr und mehr herausgestellt hat, dass sie in der Genese der Gicht die wichtigste Rolle spielen.

Im Gegensatz zu dieser unsicheren Therapie der Gicht ist die Behandlung des Diabetes mellitus, ganz entsprechend unseren auf fester Basis stehenden Kenntnissen von dem Wesen und Verlauf dieser Krankheit, eine nach allen Richtungen hin aufgeklärte und deswegen auch in den meisten Fällen wenigstens temporär erfolgreiche. Obenan steht die diätetische Behandlung. Man muss hier berücksichtigen, dass die Kohlehydrate entsprechend der gesunkenen Energie der Zuckerverarbeitung zum grossen Theil unbenützt den Körper verlassen. Sie sind also unnöthiger Ballast in der Nahrung des Diabetikers um so mehr, je schwerer der Fall ist, je weniger der betreffende Diabetiker den circulirenden Zucker zu assimiliren und zu verbrauchen im Stande ist. Für die unbenützt verloren gehenden Calorien ist daher durch Steigerung der Eiweissstoffe und Fette in der Nahrung Ersatz zu schaffen und von Kohlehydraten in den leichten Fällen nicht zu viel, in den schweren womöglich gar Nichts oder nur sehr wenig zu gestatten. Man könnte voraussetzen, dass die Zufuhr von Kohlehydraten neben Fett und Eiweissstoffen in jeder Menge erlaubt sei, wenn nur daneben von letzteren soviel einverleibt werde, dass die im Körperhaushalt verloren gehenden Kohlehydratmengen durch Fett und Eiweissstoffe voll ersetzt werden und so der Kräftezustand und speciell der Eiweissbestand des Körpers conservirt werde. Eine nähere Ueberlegung spricht aber gegen die Rationalität dieses Modus procedendi. Denn abgesehen davon, dass dabei über den vom Diabetiker genossenen Kohlehydraten die Eiweiss- und Fettzufuhr leicht zu kurz kommt, sehen wir, dass die Fähigkeit der Zellen, den ihnen gebotenen Zucker zu verbrauchen, immer mehr reducirt wird, je mehr sie in dieser Beziehung überangestrengt werden. Umgekehrt hebt sich durch zeitweilige völlige Entziehung der Kohlehydrate und Schonung der Zellen in Bezug auf ihre zuckerumsetzende Thätigkeit die Energie derselben, so dass sie jetzt im Stande sind, mehr Zucker zu verbrauchen, als vor der Zeit der Kohlehydratent-

ziehung. Von diesen Grundsätzen ausgehend verfahre ich seit einer langen Reihe von Jahren so, dass ich speciell in Fällen, wo bei völliger Entziehung der Kohlehydrate die Zuckerausscheidung aufhört, mich mit der Darreichung von Kohlehydraten ganz allmählich einschleiche, d. h. zunächst nur eine unbedeutende Menge Kohlehydrate, also einige Gramm Brot dem Kranken gestatte. Die Zellen werden damit, nachdem ihre glykogene Thätigkeit einige Zeit d. h. in der Zeit der völligen Abstinenz von Kohlehydraten sehr wenig in Anspruch genommen war, gewöhnlich ohne Weiteres fertig und ebenso wird kein Zucker ausgeschieden, wenn man langsam steigeud mehr Kohlehydrate der Nahrung zufügt. Nur muss hier ganz allmählich vorgegangen und müssen Pausen eingeschaltet werden, damit nicht die Zellen in der neugewonnenen Energie erlahmen und so auf längere Zeit wieder ganz functionsuntüchtig werden d. h. der langsam gewonnene Heileffect wieder verloren geht. In ähnlichem Sinne als Mittel, die Zellen in der richtigen Verwerthung der Kohlehydrate zu stärken, sind methodische nicht zu starke Muskelbewegungen: Bergsteigen, Sport etc. zu empfehlen. Wir dürfen nicht nur annehmen, dass durch die Muskelarbeit die Leber von Glykogen entlastet und zu ausgiebiger Polymerisirung neuer in sie gelangender Zuckermengen befähigt wird, sondern auch hoffen, dass in der schweren Form des Diabetes die insufficient gewordenen Muskelzellen bei mässiger Inanspruchnahme ihrer Thätigkeit zu energischerer Spaltung (und Verbrennung) von Traubenzucker angeregt werden.

Das genannte Verfahren ist nach unseren klinischen Erfahrungen geeignet, die Krankheit in ihrem Verlaufe zu mildern, und die Energie der Zellen in Bezug auf die Umsetzung des Zuckers dauernd zu verbessern. Letztgenannter Indication wird auch, wie wir wissen, durch den methodischen Gebrauch gewisser Mineralwässer, speciell von Neuenahr, Vichy und vor allem Karlsbad entsprochen. Wodurch die zuckerzersetzenden Kräfte bei solchen Kuren gehoben werden, ist indessen noch keineswegs klar; dass aber durch eine Karlsbaderkur u. a. der Diabetes mehr als durch eine andere Medication günstig beeinflusst, ja in einer nicht geringen Anzahl von Fällen auf Jahre sistirt oder dauernd geheilt wird, darf auf Grund eines enormen Erfahrungs-

materials als sicher betrachtet werden. Arzneimittel, die ähnlich wirkten, wie die genannten Mineralwässer, kennen wir bis jetzt nicht. Freilich vergeht kein Jahr, in dem nicht neue Medicamente gegen den Diabetes empfohlen werden; indessen hat sich kein einziges au niveau gehalten, selbst nicht das mit so grossen Hoffnungen aufgenommene Syzygium jambolanum, von dem wenigstens ich nie einen unzweifelhaften Effekt gesehen habe. Dasselbe gilt leider auch von der Behandlung des Diabetes mit Pankreaspräparaten. Wir haben gesehen, dass wir nach den berühmten Versuchen von Minkowski und v. Mering annehmen dürfen, dass die lebende Pankreasdrüse den Kohlehydratumsatz erleichtert. Es lag daher nahe, durch Zufuhr von Pankreassubstanz diese Wirkung beim Diabetiker, wo sie darnieder liegt, künstlich zu ersetzen. Man führte demzufolge rohes Pankreas von Thieren mit der Nahrung ein, theils wandte man Extrakte der Drüse innerlich oder subcutan an — bis jetzt ohne nennenswerthen Erfolg! Das scheint übrigens nicht verwunderlich; wir verlangen hierbei von der todten Drüse, sogar während sie verdaut wird, das, was nur die lebende Thierdrüse — und zwar beim Menschen im besten Falle doch nur vielleicht — leisten könnte. Ich habe versucht, lebensfrisches d. h. dem eben geschlachteten Schwein entnommenes Pankreas noch warm dem Körper des Diabetikers einzuverleiben und habe es zu diesem Zwecke in den letzten Theil des Darmes, das Rektum der Kranken, eingeführt, wo dasselbe, wie ich hoffen durfte, nur sehr langsam der Verdauung anheimfällt, also seine glykolytische Wirkung am ehesten noch längere Zeit entfalten könnte; auch diese Versuche sind bis jetzt fehlgeschlagen. Zu Allem hin ist neuestens von Sandmeyer die Thatsache sicher constatirt worden, dass bei der Fütterung von Hunden, die durch partielle Pankreasexstirpation diabetisch geworden waren, mit Fleisch und rohem Pankreas die Zuckerausscheidung sich um das Zehnfache und mehr erhöhte.

Im Verlaufe des Diabetes kann es zu schweren Complicationen kommen, die eine specielle symptomatische Behandlung verlangen, worauf nicht näher eingegangen werden kann, nur des Coma diabeticum soll hier Erwähnung geschehen! Wer dasselbe (wie es heutzutage von der Mehrzahl der Aerzte geschieht) als Folge

einer Säureintoxication des Körpers ansieht, wird naturgemäss zur Darreichung grosser Mengen von Alkalien greifen. In der That sieht man davon, wie ich aus eigener Erfahrung bestätigen kann, auffallende Besserungen, aber freilich nicht jedes Mal!

In ähnlicher Weise wie beim Diabetes, muss bei der Fettsucht die Behandlung eine wesentlich diätetische sein. Der krankhafte Zustand geht, wie wir gesehen haben, aus einem Missverhältniss zwischen Nahrungszufuhr und Stoffzersetzung hervor. Wollen wir also Entfettung erzielen, so ist unter allen Umständen eine Unterernährung anzuordnen und zwar in der Weise, dass mit der Kost nur ca. die Hälfte des Calorienbedarfs d. h. wenigstens 1000 Calorien weniger zugeführt werden, als in der Norm und dass in der Wahl der Nahrung die Kohlehydrate und Fette gegenüber den Eiweissstoffen stark zurücktreten, während die letzteren am besten in beträchtlich grösserer Menge als normal zu reichen sind. Dabei ist am ehesten zu erwarten, dass der fette Körper an Gewicht, speciell an Fett ohne Gefährdung seines Eiweissbestandes einbüsst, d. h. trotz des Gewichtsverlustes leistungsfähig bleibt. In der That ist durch genaue Stoffwechselversuche an Fettleibigen, die einer Entfettungskur unterworfen wurden, neuerdings zahlenmässig festgestellt, dass bei reichlicher Eiweissnahrung neben einer um ca. die Hälfte reducirten Fett- und Kohlehydratzufuhr eine Fetteinschmelzung ohne Fleischverlust, ja sogar mit Fleischansatz erzielt werden kann. Weiterhin scheint es nicht gleichgültig, ob man in der Nahrung mehr mit den Kohlehydraten oder mit dem Fett zurückgeht. Im Allgemeinen hat man dabei auf die individuellen Verhältnisse Rücksicht zu nehmen. Soviel ist sicher, dass sogar mit Steigerung der Fettzufuhr über das normale Maass bei entsprechend starker Reduction der Kohlehydrate sehr gute Resultate erzielt werden können. Eine Hauptregel ist, dass man nicht zu rasch und zu rigoros die Entfettung vornimmt und dieselbe durch gleichzeitige Anordnung von viel Körperbewegung und nicht zu warmer Kleidung sowie durch Einschränkung des Schlafes aus Gründen, die oben angegeben wurden, unterstützt. Eine Förderung erfährt die Entfettung auch durch Beschränkung der Flüssigkeitszufuhr und zwar nicht

nur des Alkohol- und Milchgenusses sondern auch der Wasseraufnahme. An der Richtigkeit dieses von Oertel zuerst festgestellten Factums lässt sich angesichts der tausendfältigen Bestätigung desselben durch die Praxis nicht zweifeln; erklärbar ist es vorderhand nicht. Ausser der diätetischen Behandlung kommen, aber erst in zweiter Linie, Kuren in Karlsbad, Marienbad, Kissingen etc. in Betracht. Man könnte von dem Gebrauch dieser Wässer wegen des in ihnen enthaltenen Chlornatriums vom theoretischen Standpunkt aus eine Steigerung des Eiweissumsatzes und damit Schaden für den Organismus erwarten. Das ist aber, wie neueste Untersuchungen ergeben haben, nicht der Fall, und man kann daher ihre durch die Erfahrung festgestellte, die Entfettung begünstigende Wirkung neben den diätetischen Kuren unbesorgt therapeutisch mitbenützen. Dasselbe gilt von der Darreichung eines anderen modernen, in grosser Dosis übrigens nicht ganz unschuldigen Mittels gegen Fettsucht, der Schildrüsentabletten. Ihre Anwendung wird zwar die Nahrungsregulirung nicht überflüssig machen, ist aber insofern als Beförderungsmittel der Entfettung empfehlenswerth, als, wie wir gesehen haben, feststeht, dass die Verbrennungen im Körper während des Gebrauches der Thyreoideapräparate lebhafter vor sich gehen. Ist die Entfettung glücklich erfolgt, so ist es rathsam, eine Erhöhung der Fettbildnerzufuhr in der Nahrung nur ganz allmählich zu gestatten, um die Zellthätigkeit an die energischere Verbrennung der N-freien Bestandtheile der Nahrung nach und nach zu gewöhnen und damit einen Gewinn für die Dauer zu erzielen d. h. einem rasch wieder eintretenden Recidiv der Fettsucht bei Nachlass der Unterernährung möglichst vorzubeugen.

Ich komme zum Schlusse! Werfen wir einen Blick auf die vorgetragene Entwickelung unserer Kenntnisse von den Stoffwechselkrankheiten und ihrer Therapie, so kann kein Zweifel sein, dass unsere Auffassung des Wesens der Stoffwechselstörungen, jener interessanten, ausserordentlich verbreiteten Krankheiten, gegenüber den Anschauungen, welche die frühere Medizin darüber hatte, in den letzten Jahrzehnten eine total andere geworden ist und dass es namentlich der neuesten For-

schung vorbehalten war, unser Wissen in diesem zum Theil recht complicirten Capitel der Pathologie mächtig zu fördern und unser therapeutisches Können zu verbessern. Dass dies möglich wurde, verdankt die Pathologie in erster Linie der physiologischen Forschung auf dem Gebiete des Stoffwechsels. Erst seit dem in den physiologischen Laboratorien mit regem Eifer und nach bestimmtem Plan nach den Gesetzen des Stoffwechsels geforscht wurde, ist ein tieferer Einblick in die Vorgänge bei der Verdauung, Resorption und Assimilation und in die Umsetzung der Spannkräfte in lebendige Kraft gewonnen worden. Damit war aber die Möglichkeit geschaffen, die genannten Krankheiten von einem höheren Gesichtspunkte aufzufassen und die geänderten Bedingungen festzustellen, unter denen der Stoffwechsel sich im kranken Körper vollzieht. Die Physiologie ihrerseits war bei jener Arbeit zum grössten Theil auf die Chemie angewiesen.

So sehen wir an diesem Beispiel eine Wissenschaft in die Hand der anderen arbeiten; ohne die eine liefert die andere nur Stückwerk! In diesem Zusammenwirken der einzelnen Disciplinen liegt die Stärke der wissenschaftlichen Forschung überhaupt. Und wie der Nutzen desselben an diesem speciellen Beispiel klar ersichtlich ist, so tritt er auch in grossem Rahmen deutlich zu Tage, wenn wir die Beziehungen der einzelnen Wissenschaften, die an der Universität vereinigt sind, zueinander und ihre gemeinschaftlichen Fortschritte uns vergegenwärtigen. Mit vollem Rechte ist bei der Gründung der Hochschulen auf die Vollständigkeit der Vertretung sämmtlicher Gebiete des menschlichen Wissens Rücksicht genommen worden, und nur diejenigen Werkstätten des höheren Unterrichts gelten als „Universitäten“ und haben sich als solche behauptet, an denen ein „studium generale“ im eigentlichen Sinne des Wortes besteht.

Möge sich auch an unserer Universität das Gefühl der Zusammengehörigkeit der einzelnen Glieder allezeit wach und stark erhalten zum Gedeihen der gesammten Wissenschaft, zum Blühen und Wachsen der eigenen Universität, zum Ruhme unser geliebten Alma Julia!

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.